

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA**

FELIPE OZEKOSKI

**OCORRÊNCIA DE LEITE INSTÁVEL NÃO ÁCIDO (LINA)
E SUAS CAUSAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA:
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

**FLORIANÓPOLIS – SC
2016**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA**

FELIPE OZEKOSKI

**OCORRÊNCIA DE LEITE INSTÁVEL NÃO ÁCIDO (LINA)
E SUAS CAUSAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA:
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como exigência parcial para a obtenção do
Diploma de graduação em Zootecnia da
Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador(a): Prof.^a Dra. Daniele Cristina da
Silva Kazama

**FLORIANÓPOLIS – SC
2016**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Ozekoski, Felipe

Ocorrência de Leite Instável Não Ácido(LINA) no estado
de Santa Catarina : Revisão Bibliográfica / Felipe
Ozekoski ; orientadora, Daniele Cristina da Silva Kazama -
Florianópolis, SC, 2016.

31 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Agrárias. Graduação em Zootecnia.

Inclui referências

1. Zootecnia. 2. Atividade Leiteira. 3. Estabilidade
Térmica. 4. Instabilidade da Proteína do Leite. 5. Caseína.
I. da Silva Kazama, Daniele Cristina. II. Universidade
Federal de Santa Catarina. Graduação em Zootecnia. III.
Título.

Felipe Ozekoski

OCORRÊNCIA DE LEITE INSTÁVEL NÃO ÁCIDO (LINA) E SUAS CAUSAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esta Monografia de Trabalho de Conclusão de Curso foi julgada, aprovada e adequada para obtenção de grau de Zootecnista.

Florianópolis, 24 de Junho de 2016.

Banca Examinadora:



Prof.^a Dr.^a Daniele Cristina da Silva Kazama
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC



Prof.^a Dr.^a Lucélia Hauptli
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC



Prof.^a Dr.^a Cibele Longo
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

RESUMO

O leite instável não ácido (LINA) é uma realidade preocupante para a indústria de laticínios e para os produtores brasileiros. Este leite se caracteriza por apresentar instabilidade da caseína durante o seu aquecimento, causando a formação de grumos. Suas causas ainda são discutidas por pesquisadores, a maior parte dos estudos indicam que o principal causador é a subnutrição dos rebanhos leiteiros. Diferente do leite ácido, o qual apresenta alta contaminação microbiana, o LINA possui acidez dentro dos padrões de qualidade e pode ser aproveitado para o consumo de maneira diferenciada. O presente estudo objetivou realizar um levantamento bibliográfico dos relatos de ocorrência do LINA no estado de Santa Catarina nos últimos anos e os possíveis fatores que favorecem essa ocorrência. Foi possível verificar que apesar de algumas regiões terem sido estudadas, há uma carência de pesquisas no campo. Os poucos trabalhos até agora realizados apresentam uma ocorrência que varia de 24 a 81% de LINA entre as regiões. As regiões estudadas que apresentam registros são: Oeste, Norte, Sul, Leste e Serrana. Os trabalhos realizados em SC indicam como a principal causa do LINA a subnutrição animal. São necessários mais estudos sobre ocorrência de LINA e suas causas em SC para que este problema possa ser superado, ou seja, técnicas de manejo sejam empregadas para evitar o aparecimento do LINA.

Palavras-chave: atividade leiteira, caseína, estabilidade da proteína, Instrução Normativa, pasteurização.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Trabalhos relatando a ocorrência de LINA no estado de Santa Catarina de 2008 a 2015.	22
Tabela 2 Média da ocorrência de LINA e reprovação ao teste do álcool 72% v/v por experimento de cada autor nas regiões do estado de Santa Catarina	24

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. OBJETIVOS	8
2.1 OBEJTIVO GERAL	8
2.2 OBEJTIVOS ESPECÍFICO	8
3. REVISÃO GERAL	9
4. REFERÊNCIAS	13
5. LEITE INSTÁVEL NÃO ÁCIDO NO ESTADO DE SANTA CATARINA	17
NON ACID UNSTABLE MILK IN THE STATE OF SANTA CATARINA.....	17
5.1. RESUMO	17
5.2 ABSTRACT	18
5.3 INTRODUÇÃO	19
5.4. ESTUDOS SOBRE LINA NO ESTADO DE SANTA CATARINA	20
5.5 CAUSAS DO LINA EM SANTA CATARINA	25
5.6 CONSIDERAÇÕES	27
5.7 REFERÊNCIAS	28
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, segundo dados da pesquisa feita pelo IBGE (BRASIL, 2016), foram adquiridos para beneficiamento pela indústria 24.049.786 mil litros de leite cru no ano de 2015, 2,8% a menos que 2014, este foi o primeiro registro de reversão da aquisição de leite no Brasil.

Apesar da crescente produção de leite no Brasil durante os últimos anos de aproximadamente 34 bilhões de litros no ano de 2013 (CILEITE, 2013), o leite ainda apresenta alguns problemas relacionados a sua qualidade, um deles é a ocorrência de leite instável não ácido (LINA). Segundo a instrução normativa 62 (BRASIL, 2011), todo leite de vaca deve ser submetido a prova do alizarol na concentração mínima de 72% v/v. Esse teste tem a intenção de verificar a estabilidade das proteínas do leite e sua acidez, onde o álcool atua como um desidratante e simula as condições de aquecimento, então se observa a formação de um precipitado ou coagulação, e essa precipitação ocorre na amostra de leite ácido pela redução do pH (SUÑÉ, 2011). Segundo Brito et al., (2005), o leite ácido ocorre devido ao desdobramento da lactose provocada por microorganismos que estão em multiplicação no leite o tornando impróprio para consumo e industrialização.

Porém, o LINA, apesar de instável e ser reprovado no teste do álcool, não é ácido. “A sua precipitação em solução alcoólica está associada a alterações na estabilidade das caseínas, relacionada às propriedades físico-químicas do leite como o equilíbrio salino, proporção de cátions divalentes e monovalentes, entre outros. O aproveitamento do LINA poderia ser condicionado aos produtos menos exigentes em estabilidade térmica, mas permitindo seu aproveitamento por parte da indústria” (FISCHER et al., 2011).

Silva et al. (2012), avaliaram diferentes concentrações de álcool e observaram maior frequência de LINA nos testes com 78% v/v e menor nos testes com 68% v/v. Essa menor concentração apresentou melhores resultados na pesquisa quanto ao menor descarte indevido de amostras dentro dos limites de legislação, sugerindo que nessa menor graduação a acidez parece ser o principal determinante da instabilidade.

Considerando que diversos são os fatores responsáveis pela instabilidade do leite não ácido, estudos sobre sua ocorrência e causas são importantes para

a atividade leiteira. No estado de Santa Catarina ainda há um número pequeno destes estudos, os quais iremos destacar nesse trabalho.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a ocorrência de LINA e suas causas no Estado de Santa Catarina por meio de levantamento bibliográfico.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICO

Pesquisar trabalhos sobre ocorrência de LINA nas diferentes regiões do estado de Santa Catarina;

Identificar nos trabalhos desenvolvidos as causas da ocorrência de LINA.

3. REVISÃO GERAL

Segundo dados da FAO de 2015, o Brasil é o sexto maior produtor de leite mundial e o primeiro da América do sul. Com base nos dados do IBGE (BRASIL, 2016), a aquisição de leite no Brasil no ano de 2015 foi de 24.049.786 mil litros. Ao analisar os gráficos de aquisição trimestral de leite no Brasil, é possível notar um decréscimo anual considerável da produção de leite no segundo trimestre em comparação ao quarto trimestre. Em 2015, essa diferença correspondeu a uma diminuição em torno de 10%, um total de 633.336 mil litros. Para Junqueira et al. (2008), esse fato é explicado devido a escassez de chuvas no período de seca, conjugado com o frio dos meses de julho a agosto e a redução da disponibilidade e qualidade nutricional das pastagens.

O artigo 475 do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), (BRASIL, 1952), define por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas.

Em 2002 foi aprovada a IN 51 (BRASIL, 2002), com o objetivo de fixar os requisitos mínimos a serem observados para a produção, identidade e qualidade dos tipos de leite de vaca. Atualmente o leite é caracterizado segundo a IN 62 de 2011 (BRASIL, 2011) em dois tipos, o primeiro se refere ao leite comercializado como Leite Pasteurizado tipo A Integral, Semidesnatado e Desnatado, e o segundo definido como Leite Cru Refrigerado sendo o leite que ainda será processado estando estocado em tanque refrigerado a 7°C na propriedade rural ou 10°C em tanque comunitário.

O leite destinado ao consumo deve seguir os requisitos físicos, químicos, biológicos, microbiológicos, de contagem de células somáticas e de resíduos químicos, impostos pela IN 62. Os requisitos físicos e químicos respeitados são: teor mínimo de 3% de gordura; densidade relativa a 15°C de 1,028 a 1,034 g/mL; acidez titulável entre 0,14 e 0,18g ácido láctico/100mL; extrato seco desengordurado no mínimo de 8,4 g/100 g; Proteína mínima de 2,9%.

O leite ao sair do úbere é ligeiramente ácido, em torno de 16 a 19º Dornic, o que equivale a um pH de 6,6 a 6,7 e cerca de 1,6 a 2,0 g de ácido láctico por litro. A legislação considera como leite ácido aquele que apresenta uma acidez acima de 18º Dornic (BRITO et al., 2005).

A partir de 2002, uma das recomendações quanto aos procedimentos de coleta do leite é a realização da prova do alizarol na concentração mínima de 72% v/v. A prova do alizarol, realizada antes da coleta do leite na propriedade, avalia a estabilidade das proteínas lácteas submetidas à desidratação provocada pelo álcool e é usada para estimar a estabilidade do leite quando submetido ao tratamento térmico (MARQUES et al., 2007).

A denominação de Síndrome do Leite Anormal (SILA), foi estabelecida por Ponce et al. (1996), em Cuba. Após 20 anos de pesquisas chegou-se a interpretação que o SILA é “um conjunto de alterações nas propriedades físico-químicas do leite que causam transtornos nos processos de elaboração de derivados lácteos, em seus rendimentos e/ou qualidade final deles, os quais estão associados a transtornos fisiológicos, metabólicos e/ou nutricionais com implicações nos mecanismos de sínteses e secreção láctea da glândula mamária” (CEBALLO; HERNANDÉZ, 2001).

“Atualmente usa-se o termo LINA para o leite que sofre perda na estabilidade da proteína sem apresentar acidez elevada, estando a mesma situada dentro dos limites aceitos pela indústria (14-18° Dornic)” (SUÑÉ, 2011).

“Inicialmente, a prova do álcool foi utilizada pela indústria como uma medida de pH natural do leite, pela relação que existe entre ambos os parâmetros: a acidez produz perda da estabilidade provocando a floculação das proteínas” (BARROS, 2001).

“A prova mais simples na recepção de leite em uma planta é a mescla por partes iguais de leite e de álcool nas concentrações que variam entre 68 e 75%, de tal forma que se existir algum tipo de coagulação, a amostra é rejeitada por não ser apta para o tratamento térmico e interpretada como leite ácido” (CEBALLO; HERNANDÉZ, 2001).

Muitos fatores são citados na literatura como causa da ocorrência de LINA em vacas leiteiras. Em sua pesquisa, Marques et al. (2007) atribuíram a maior disponibilidade de matéria verde das pastagens a partir do mês de agosto e na primavera a menor ocorrência de LINA, fato também observado por Fischer et al. (2011), que apontaram a influência da alimentação na estabilidade do leite, que tende a reduzir em situações de subnutrição e restrição alimentar.

Suñé (2011), testou diversos níveis de suplementação para vacas holandesas e observou redução na ocorrência de LINA conforme maior

fornecimento de suplementação. Da mesma forma, Voges (2014), não encontrou relação da infraestrutura com a ocorrência de LINA e relacionou a suplementação alimentar em algumas propriedades como fator para menor ocorrência da instabilidade do leite.

“Frequentemente são encontradas amostras de leite, que mesmo apresentando boa qualidade, são positivos na prova do álcool, o que acarreta ao produtor perdas econômicas, que não recebe pagamento pelo leite, e à indústria pela menor quantidade de leite fornecida” (SUÑÉ, 2011).

Por não apresentar acidez elevada, o LINA poderia ser utilizado para consumo por não apresentar alterações na composição e qualidade do leite. Abreu (2008), não observou diferenças significativas nos dados obtidos para composição físico-química e microbiológicas do leite e no perfil bioquímico sanguíneo de vacas Jersey produzindo LINA e leite estável. Em sua pesquisa, Werncke (2011), não encontrou diferenças na composição, na contagem bacteriana total e na contagem de células somáticas do leite normal em comparação ao LINA.

A sanidade da glândula mamária também não é um fator responsável pelo LINA. Kolling (2012), estudou a possível relação da mastite com o LINA comparando as amostras de leite de quartos mamários saudáveis com a dos mastíticos e concluiu que não houve diferença significativa entre eles, sendo portanto a mastite um fator que não influencia na instabilidade do leite.

Muitos autores apontam o teste do álcool como um método limitado, questionável, deficiente e não confiável (FISCHER, 2011; SUÑÉ, 2011), e que os resultados dessa prova não devem ser utilizados como fator único para a não recepção ou para descontos no preço do leite (ABREU, 2008).

Em pesquisa com amostras reprovadas no Teste do Álcool em diferentes concentrações, Suñé (2011), relacionou os resultados com a acidez titulável no acidímetro de Dornic e observou que a maioria dessas amostras não apresentavam acidez titulável pelo teste de Dornic acima do exigido pela indústria, apontando que não somente amostras ácidas são reprovadas no teste do álcool.

Ceballo e Hernández (2001), citaram uma pesquisa realizada em 1993 durante um período de seca em 227 propriedades leiteiras da província de Havana, onde foi observado que mais de 50% das amostras analisadas que

resultaram positivo ao teste do álcool estavam com acidez abaixo de 0,13 g% de ácido láctico.

“Ao se elevar a concentração de álcool utilizado, verificou-se um aumento na incidência de casos de Leite Instável Não Ácido, chamando a atenção para a necessidade de uma discussão maior sobre o nível de álcool utilizado na prova, levando em consideração a presença ou não de acidez elevada na amostra assim como a estabilidade da proteína e sua influência no posterior processamento do leite” (SUÑÉ, 2011).

Azevedo (2014), em seu estudo sobre ocorrência do LINA na região da Grande Florianópolis, analisou amostras de leite obtidas de uma usina de beneficiamento no teste do álcool e acidez titulável observando que de todas as amostras que resultaram positivamente ao teste do álcool, somente 34% eram verdadeiramente ácidas, ainda no mesmo estudo, a autora realizou o teste do álcool nas concentrações de 72 e 78% v/v e encontrou maiores resultados de reprovação das amostras na concentração mais elevada.

Mielke et al. (2012) estudaram a interferência do avaliador quanto a resposta positiva ao teste do álcool e acidez titulável em 280 amostras para três avaliadores. O primeiro avaliador diferiu dos demais com 65,4% das amostras apresentando resultado positivo ao teste do álcool enquanto os segundo e terceiro avaliadores obtiveram resultados positivos de 42,5% e 48,0%, respectivamente.

No Brasil o LINA tem sido fortemente estudado no Rio Grande do Sul, onde se iniciaram as primeiras pesquisas sobre a ocorrência e causa deste fenômeno. Marques et al. (2007), ao pesquisarem sobre a ocorrência de LINA na região sul do Rio Grande do Sul, analisaram 9.892 amostras ao teste do álcool 76% v/v, os resultados apontaram que 58% se enquadravam como LINA.

Em Santa Catarina os primeiros relatos de LINA surgiram em 2008 na região oeste do estado (ABREU et al., 2008), porém, não houve uma intensa pesquisa sobre o tema que só voltou a ter importância alguns anos mais tarde. Apesar de novas pesquisas levantarem a ocorrência de LINA em outras regiões do estado, este fenômeno ainda carece de estudos.

4. REFERÊNCIAS

ABREU A. S. de. **Leite instável não ácido e propriedades físico-químicas do leite de vacas Jersey**. 2008. 100f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2008.

AZEVEDO C.S. **Ocorrência de leite instável não ácido (LINA) na região da Grande Florianópolis– SC**. 2014. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2014.

BARROS L. Transtornos metabólicos que afetam a qualidade do leite. In: **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Porto Alegre, RS. 2001. p. 46-60.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística -IBGE. **Indicadores IBGE: Estatística da Produção Pecuária** Março 2016. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. p. 76.

BRASIL, Decreto N.º 30.691, de 29 de março de 1952. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. p. 212.

BRASIL. Instrução Normativa Nº51 de 18 de setembro de 2002. **Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru e refrigerado**. Diário Oficial, Brasília, 20 set. 2002. Seção 1. p.13.

BRASIL. Instrução Normativa Nº 62 de 29 de dezembro de 2011. **Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do leite tipo A, Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de leite pasteurizado e Regulamento Técnico da Coleta de leite cru refrigerado com transporte a granel**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Distrito Federal, DF. p. 24.

BRITO L.G.; NETTO F.G.S.; SALMAN A.K.D.; SILVA W.C. **Cartilha para o produtor de leite de Rondônia**. Embrapa Rondônia, 2006. Vol. 1: Instalações, sanidade animal e a instrução normativa 51. 45p.

CEBALLO P.P.; HERNÁNDEZ R. Propriedades físico-químicas do leite e sua associação com transtornos metabólicos e alterações na glândula mamária. In: **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Porto Alegre, RS. 2001. p. 61-72.

CILEITE. Centro de Inteligência do Leite. **Produção de Leite e Rebanho**. Disponível em <<http://www.cileite.com.br/content/leite-em-n%C3%BAmoros-produ%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 12 de Julho de 2016.

FAO. **Milk and milk productions**. Food Outlook October 2015. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-I5003E.pdf>>. Acesso em: 24 mai. 2016.

FISCHER V.; ZANELA M.B.; RIBEIRO M.E.R.; MARQUES L.T.; ABREU A.S.; MACHADO S.C.; FRUSCALSO V.; BARBOSA R.S.; STUMPF M.T.; KOLLING G.J.; VIERO V. Leite instável não ácido (LINA): prevenção na propriedade leiteira e impactos nos laticínios. **III Simpósio Nacional de Bovinocultura de Leite e I Simpósio Internacional de Bovinocultura Leiteira – SIMLEITE**. Ed Viçosa – MG: Suprema Gráfica e Editora LTDA, 2011. 45 – 65.

FISCHER V.; ZANELA M.B.; MARQUES L.T.; ABREU A.S.; MACHADO S.C.; KOLLING G.J.; RIBEIRO M.E.R.; BARBOSA R.S. “LINA” leite instável não ácido: mitos, fatos e consequências sobre os sistemas de produção de leite. **Anais do V Simpósio sobre sustentabilidade da pecuária leiteira na região sul do Brasil**. Maringá, 2012. p. 111-130.

JUNQUEIRA R.; ZOCCAL R.; MIRANDA J. E. C. de. **Análise da sazonalidade da produção de leite no Brasil**. Panorama do Leite. Minas Gerais, ano 2, n.23, out. 2008. Disponível em: <http://www.cileite.com.br/panorama/especial23_2.html>. Acesso em: 15 jun. 2016.

KOLLING, G. J. **Influência da mastite na qualidade do leite e leite instável não ácido em diferentes quartos mamários**. 2012. 74f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2012.

MARQUES L.T.; ZANELA M.B.; RIBEIRO M.E.R.; JÚNIOR W.S.; FISCHER V. Ocorrência do leite instável ao álcool 76% e não ácido (LINA) e efeito sobre os aspectos físico-químicos do leite. **R. Bras. Agrociência**, Pelotas, v.13, n.1, p.91-97, jan-mar, 2007.

MIELKE, L.F.; SILVA, L. G. C. da.; SUÑÉ, R. W.; MÜLLER, M., Efeito do grupo genético sobre a ocorrência da instabilidade do leite não ácido. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 22., 2012, Cuiabá. A importância da zootecnia para a segurança alimentar: [anais]**. Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, 2012.

MIELKE, L. F.; SILVA, L. G. C. da.; SUÑÉ, R. W.; MÜLLER, M.; D'AVILLA, P. P.; GISLER, A. L. Interferência do avaliador quanto à resposta positiva ao teste do álcool e acidez titulável medida através do acidímetro de Dornic em amostras de leite resfriado. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 22., 2012, Cuiabá. A importância da zootecnia para a segurança alimentar: [anais]**. Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, 2012.

SILVA L.C.C.; BELOTI V.; TAMNINI R.; YAMADA A.K.; GIOMBELLI C.J.; SILVA M.R. Estabilidade térmica da caseína e estabilidade ao álcool 68, 72, 75 e 78%, em leite bovino. **Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes**, Jan/Fev, nº 384, v.67, p. 55-60, 2012.

SUÑÉ R.W. **A incidência do leite instável não ácido no leite de vacas da raça holandesa submetidas a três níveis alimentares**. Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 121, Rio Grande do Sul, set. 2011. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/965954/1/DT1212011.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

WERNCKE, D. (2014). **Perfil das propriedades e ocorrência de leite instável não ácido na região do vale do braço do norte, sul do estado de Santa Catarina**. 2012. 61f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Programa de Pós Graduação em Ciência Animal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC. 2012.

Artigo apresentado nas normas da revista Pesquisa Agropecuária Catarinense:
<http://publicacoes.epagri.sc.gov.br/index.php/RAC/about/submissions#authorGuidelines>

5. LEITE INSTÁVEL NÃO ÁCIDO NO ESTADO DE SANTA CATARINA

UNSTABLE NON ACID MILK IN THE STATE OF SANTA CATARINA

5.1.RESUMO

Santa Catarina têm aumentado exponencialmente sua produção de leite devido a especialização da produtividade, se tornando o estado que mais apresentou acréscimo na aquisição de leite pela indústria nos últimos anos. Essa melhora na produção traz consigo problemas até a pouco desconhecidos para a cadeia leiteira. Um fenômeno que tem causado prejuízo é o LINA, leite que apresenta instabilidade da caseína ocasionando a formação de grumos ao sofrer aumento da temperatura. O presente estudo teve o objetivo de fazer um levantamento de trabalhos relatando a ocorrência de LINA em Santa Catarina e buscar neles as respostas para a causa deste problema. Foram encontrados seis trabalhos relatando o LINA e entre eles os autores atribuem a erros nutricionais dos rebanhos como causa principal do problema. As regiões que apresentaram ocorrência do LINA foram: Sul, Leste, Norte, Serrana, e Oeste, com média de 29,03%, 54%, 25%, 24,28% e 81% de amostras consideradas LINA respectivamente. Notou-se uma deficiência de trabalhos sobre o tema no estado, sendo que a região do Vale não foi estudada até o presente momento.

Palavras-chave: bovinocultura leiteira, LINA, nutrição animal, qualidade do leite

5.2 ABSTRACT

Santa Catarina state has increased exponentially its production of milk because of the productivity specialization and has becoming the state that has presented the best increase on the milk acquisition by the industry on the past years. This improvement on the production brings problems not well known to the milk supply chain. A phenomenon that causes prejudice is the unstable non acid milk, a milk that presents instability of casein with the formation of lumps when it gets heated. The present study aimed to find works reporting the LINA occurrence in Santa Catarina and the answers for the cause of this problem. It was found six works reporting the LINA and part of the authors attributed the wrong nutrition of the herds as the cause of the problem. The regions that had shown the occurrence of LINA were: South, East, North, Mountain and West, with the average of 29.03%, 54%, 25%, 24.28% e 81% of samples considered LINA, respectively. It was possible to notice a deficiency on the quantity of works about the theme in the state, and the Valley region has no studies until the present moment.

Keywords: dairy cattle, LINA, animal nutrition, milk quality

5.3 INTRODUÇÃO

Santa Catarina é o sexto estado de maior produção nacional de leite e segundo dados do IBGE (BRASIL, 2016), a indústria catarinense adquiriu 2.348.392 mil litros do produto em 2015, um aumento de 0,4% em relação ao ano anterior enquanto que nacionalmente ocorreu uma diminuição na aquisição total no mesmo ano (IBGE, 2016). Ainda é o estado que apresentou o maior crescimento na produção de leite nos últimos anos, o qual, para LUNA et al. (2012), se deve à especialização da produtividade e se justifica tanto pelo aumento do número de cabeças de animais quanto pelo aumento da produtividade média por animal.

Em contrapartida ao avanço na produção da cadeia leiteira no estado, surge um problema que afeta a indústria e os produtores: o leite instável não ácido (LINA), leite que sofre perda na estabilidade da proteína sem apresentar acidez elevada (SUÑÉ, 2011).

De acordo com a IN 62 (BRASIL, 2011), todo leite deve passar pelo teste do álcool, onde se misturam partes iguais de leite e de álcool do 72%, de tal forma que se existir algum tipo de coagulação, a amostra é rejeitada por não ser apta para o tratamento térmico e interpretada como leite ácido (CEBALLO; HERNANDÉZ, 2001). Porém, o LINA apesar de não ser ácido, acaba por ser rejeitado, pois apresenta reação positiva a formação de grumos no teste do álcool, o que levanta questionamentos sobre o método utilizado (FISCHER et al., 2011, ABREU, 2008, SUÑÉ, 2011).

Quanto as causas deste fenômeno, a subnutrição tem sido relatada como o principal motivo da manifestação de LINA em vacas leiteiras (MARQUES et al., 2007, FISCHER et al. 2011, SUÑÉ, 2011).

Considerando o impacto que o LINA pode causar na cadeia leiteira, este estudo têm o objetivo de levantar os trabalhos realizados nas regiões de Santa Catarina que tenham registrado a ocorrência de LINA e seus relatos quanto as causas do surgimento deste problema.

5.4 ESTUDOS SOBRE LINA NO ESTADO DE SANTA CATARINA

A pesquisa bibliográfica foi realizada utilizando ferramentas de busca disponíveis na internet e não se limitou a pesquisar trabalhos realizados somente em um período de tempo.

A ocorrência de LINA no Brasil tem sido registrada por por alguns autores. Em Santa Catarina, porém, os estudos são ainda escassos. No presente trabalho foi possível encontrar 6 trabalhos relatando a ocorrência de LINA no estado. Na Tabela 1 estão relacionados os trabalhos desenvolvidos no estado, sua abrangência e os objetivos.

É possível verificar que na maior bacia leiteira do estado, região oeste, apenas um estudo foi encontrado, e ainda, trata-se de uma avaliação experimental em um rebanho único e não regional.

As regiões Sul, Leste e Norte apresentam estudos de Unidade Produtora de Leite (UPL) e amostras recebidas em unidades de beneficiamento, mostrando uma abrangência um pouco maior de estudos relacionados a LINA.

A região Serrana conta com um estudo em 19 UPL e não foram encontrados estudos na região do Vale.

Tabela 1 Trabalhos relatando a ocorrência de LINA no estado de Santa Catarina de 2008 a 2015.

Ano/Autor	Título	Região	Abrangência – nº de animais, UPL ou amostras	Objetivos
2008, ABREU et al.	LEITE INSTÁVEL NÃO ÁCIDO E PROPRIEDADES FÍSICO QUÍMICAS DO LEITE DE VACAS JERSEY	OESTE	16 VACAS	Avaliar o efeito do aumento do aporte de nutrientes sobre a estabilidade do leite na prova do álcool e as propriedades físico químicas do leite além do perfil bioquímico sanguíneo.
2012, WERNECK	PERFIL DAS PROPRIEDADES E OCORRÊNCIA DE LEITE INSTÁVEL NÃO ÁCIDO NA REGIÃO DO VALE DO BRAÇO DO NORTE, SUL DO ESTADO DE SANTA CATARINA	SUL	51 UPL	Caracterizar o perfil das propriedades leiteiras e determinar a ocorrência de leite instável não ácido (LINA)
2013, MARCOS	ESTUDO QUALI E QUANTITATIVO DE PASTAGEM NATURAL PARA GADO LEITEIRO EM REGIÃO DE OCORRÊNCIA DO LINA (LEITE INSTÁVEL NÃO ÁCIDO)	NORTE	2 UPL	Analisar quali e quantitativamente a pastagem nestas propriedades estabelecendo relações entre a composição do pasto e a presença do leite instável não ácido
2013, RECHE	INFLUÊNCIA DO ARMAZENAMENTO DO LEITE EM RESFRIADOR POR EXPANSÃO DIRETA SOBRE A CONTAGEM DE MICRO-ORGANISMOS E ESTABILIDADE DA CASEÍNA.	SERRANA	84 AMOSTRAS	Avaliar o efeito do tempo e temperatura de estocagem do leite cru em tanques de expansão direta modelos de duas e quatro ordenhas sobre a estabilidade da caseína ao teste do álcool e a ocorrência de LINA
2014, AZEVEDO	OCORRÊNCIA DE LEITE INSTÁVEL NÃO ÁCIDO (LINA) NA REGIÃO DA GRANDE FLORIANÓPOLIS - SC	LESTE	70 AMOSTRAS	Analisar a ocorrência de leite Instável não ácido em propriedades fornecedoras de leite na região da Grande Florianópolis – SC
2015, VOGES	QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA E DO LEITE E OCORRÊNCIA DE LEITE INSTÁVEL NÃO ÁCIDO (LINA) EM PROPRIEDADES DE AGRICULTURA FAMILIAR DO PLANALTO NORTE DE SANTA CATARINA	NORTE	135 AMOSTRAS	Avaliar os fatores que influenciam na qualidade da água e do leite e na ocorrência de leite instável não ácido (LINA) em propriedades de agricultura familiar do Planalto Norte de Santa Catarina.

*UPL = Unidade Produtora de Leite

Fonte: o autor

Werncke (2012) analisou amostras de 51 unidades produtoras de leite da região sul do estado e encontrou 29,03% de amostras reprovadas no teste do álcool 72% v/v.

Voges (2015), ao analisar 153 amostras na região norte de Santa Catarina, obteve 25% que se enquadraram como LINA. Já na região leste, Azevedo (2012), ao realizar o teste do álcool 72% v/v observou que em 47% das amostras ocorreu precipitação da caseína. Ao aumentar a graduação do álcool para 78% v/v, 81% do total das amostras reprovaram no teste. Porém, ao analisar a acidez percebeu-se que somente 54% de todas as amostras se enquadravam como LINA.

Em sua pesquisa sobre a qualidade e quantidade das variedades forrageiras que compuseram duas propriedades em Canoinhas – SC na região norte do estado, Marcos (2013), relacionou estes dois fatores como comparativo em uma propriedade com ocorrência de LINA e outra que não apresentava este problema.

Em experimento realizado no oeste de Santa Catarina, Abreu (2008), utilizou vacas Jersey de uma propriedade agrícola familiar que apresentavam 81% de ocorrência de LINA ao início do experimento.

Reche (2013) em seu experimento em 19 propriedades leiteiras nas regiões oeste e serrana catarinense encontrou 24,28% de amostras reprovadas no teste do álcool na concentração 72% v/v.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados dos trabalhos para cada região do estado.

Tabela 2 Média da ocorrência de LINA e reprovação ao teste do álcool 72% v/v por experimento de cada autor nas regiões do estado de Santa Catarina

REGIÃO	AUTORES	ABRANGÊNCIA	REPROVADAS NO TESTE 72%	LINA
SUL	Werneck (2012)	51 UPL	Não consta	29,03%
LESTE	Azevedo (2014)	70 AMOSTRAS	47%	54%
VALE	Não consta	Não consta	Não consta	Não consta
NORTE	Voges (2015)	135 AMOSTRAS	Não consta	25%
	¹ Marcos (2013)	02 UPL	Não consta	Não consta
SERRANA	Reche (2013)	84 AMOSTRAS	Não consta	24,28%
OESTE	Abreu (2008)	16 VACAS	Não consta	81%

LINA = Leite instável não ácido.

Valores apresentados na coluna "LINA" foram obtidos pelos autores com auxílio do teste de acidez titulável.

¹Marcos (2013) relata o uso de uma propriedade com LINA durante seu estudo mas não apresenta dados percentuais.

Fonte: o autor

5.5 CAUSAS DO LINA EM SANTA CATARINA

Dentre os trabalhos realizados em Santa Catarina, Voges (2015), afirma que o uso de suplementos alimentares que por consequência melhoram a produtividade animal e aumentam o teor de lactose no leite, possuem relação com a menor ocorrência de LINA. O fator infraestrutura das propriedades leiteiras, que foi pesquisado pela autora no mesmo trabalho, apresentou pouca relação com a ocorrência de LINA.

Em seu experimento com tanques de expansão direta, Reche (2013), observou que o tempo de estocagem do leite afetou a concentração de álcool em que o leite coagulou no teste do álcool, porém o autor não soube identificar o fator que levou a essa menor estabilidade térmica. Além do mais, o percentual de amostras positivas para LINA não foi afetado pelo tempo de estocagem.

Marcos (2013) sugere que a constituição do pasto possa ser um dos fatores que interfira na produção leiteira e por consequência nos problemas encontrados no leite.

Com a dieta ajustada para suprir 100% das demandas nutricionais de vacas Jersey em lactação, Abreu (2008) verificou aumento da estabilidade do leite e redução da frequência de amostras com coagulação positiva no teste do álcool com concentrações alcoólicas até 76% v/v. Após aplicar um questionário e analisar os dados de seu experimento, Werneck (2012) relacionou a presença de LINA em propriedades com rebanhos pequenos ao fato de que a maioria destas UPL apresentavam manejo alimentar deficiente durante a maior parte do ano.

Os resultados encontrados em alguns dos trabalhos realizados em Santa Catarina se equivalem aos observados em estudos aplicados no estado do Rio Grande do Sul. A maior disponibilidade de matéria verde das pastagens a partir do mês de agosto e na primavera foi atribuída por Marques et al. (2007) para a menor ocorrência de LINA. Fischer et al. (2011), apontam a influência da alimentação na estabilidade do leite, que tende a reduzir em situações de subnutrição e restrição alimentar.

Ao testar diversos níveis de suplementação para vacas holandesas Suñé (2011), observou redução na ocorrência de LINA conforme maior fornecimento de suplementação. Barbosa et al. (2012), restringiram 30% do aporte energético de vacas confinadas, o que levou a redução da estabilidade do leite no teste do álcool. A restrição de 40% na alimentação animal aumentou a ocorrência de LINA na maioria dos animais do experimento (ZANELA et al., 2004). Ou seja, ambos pesquisadores relacionam a má alimentação como fator primordial para a ocorrência de problemas encontrados no leite, incluindo o LINA.

Os trabalhos encontrados nas regiões Sul (Werneck, 2012), Norte (Voges, 2015; Marcos, 2013) e Oeste (Abreu, 2008) relacionam a ocorrência de LINA ao manejo alimentar dos animais.

5.6 CONSIDERAÇÕES

É possível perceber que de todas regiões do estado de Santa Catarina, apenas a região do Vale não apresenta trabalhos registrando a ocorrência de LINA e poucas são as pesquisas sobre o tema que buscam encontrar respostas mais aprofundadas quanto aos fatores causadores do problema.

Apesar do limitado número de estudos sobre LINA em Santa Catarina é possível notar a concordância por parte dos autores quanto as causas do problema: manejo nutricional inadequado. Para Azevedo, (2014), medidas voltadas ao manejo alimentar fazem parte de uma série de cuidados que pode reduzir a incidência de LINA.

5.7 REFERÊNCIAS

ABREU A. S. de. **Leite instável não ácido e propriedades físico-químicas do leite de vacas Jersey**. 2008. 100f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2008.

AZEVEDO C.S. **Ocorrência de leite instável não ácido (LINA) na região da Grande Florianópolis– SC**. 2014. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2014.

BARBOSA R. S.; FISCHER V.; Ribeiro M. E. R.; Zanela M. B.; Stumpf M. T.; KOLLING G. J.; JÚNIOR J. S.; BARROS L. E.; EGITO A. S. do; Caracterização eletroforética de proteínas e estabilidade do leite em vacas submetidas à restrição alimentar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.47, n.4, p.621-628, abr. 2012

FISCHER V.; ZANELA M.B.; RIBEIRO M.E.R.; MARQUES L.T.; ABREU A.S.; MACHADO S.C.; FRUSCALSO V.; BARBOSA R.S.; STUMPF M.T.; KOLLING G.J.; VIERO V. Leite instável não ácido (LINA): prevenção na propriedade leiteira e impactos nos laticínios. **III Simpósio Nacional de Bovinocultura de Leite e I Simpósio Internacional de Bovinocultura Leiteira – SIMLEITE**. Ed Viçosa – MG: Suprema Gráfica e Editora LTDA, 2011. 45 – 65.

LUNA M. M. M.; FRIES C. E.; VIEIRA C. L. S.; JUNIOR D. P. A.; CORDEIRO F. N. Análise da cadeia produtiva do leite em santa catarina: aspectos logísticos. **XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social: As contribuições da Engenharia de Produção.** Bento Gonçalves, RS. out. 2012.

MARCOS M. P. **Estudo quali e quantitativo de pastagem natural para gado leiteiro em região de ocorrência do LINA (leite instável não ácido).** 2013. 69f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2013.

MARQUES L.T.; ZANELA M.B.; RIBEIRO M.E.R.; JÚNIOR W.S.; FISCHER V. Ocorrência do leite instável ao álcool 76% e não ácido (LINA) e efeito sobre os aspectos físico-químicos do leite. **R. Bras. Agrociência**, Pelotas, v.13, n.1, p.91-97, jan-mar, 2007
 RECHE N. L. M. **Influência do armazenamento do leite em resfriador por expansão direta sobre a contagem de micro-organismos e estabilidade da caseína.** 2013. 91f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Programa de Pós Graduação em Ciência Animal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC. 2013.

SUÑÉ R.W. **A incidência do leite instável não ácido no leite de vacas da raça holandesa submetidas a três níveis alimentares.** Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 121, Rio Grande do Sul, set. 2011. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/965954/1/DT1212011.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

VOGES J. G. **Qualidade microbiológica da água e do leite e ocorrência de Leite Instável Não Ácido (LINA) em propriedades de agricultura familiar do Planalto Norte de Santa Catarina.** 2015. 99f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Programa de Pós Graduação em Ciência Animal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC. 2015.

WERNCKE, D. (2014). **Perfil das propriedades e ocorrência de leite instável não ácido na região do vale do braço do norte, sul do estado de Santa Catarina.** 2012. 61f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Programa de Pós Graduação em Ciência Animal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC. 2012.

ZANELA, M.B., MARQUES, L.T., FISCHER, V., RIBEIRO, M.E.R., JUNIOR, W.S., BARROS, L., RODRIGUES, C.M. Indução experimental ao leite instável não ácido (lina) em animais da raça Jersey através da restrição alimentar. **O Compromisso com a Qualidade do Leite.** Passo Fundo: Editora UPF, v.1, p. 290-295, 2004.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os trabalhos realizados com o LINA no Brasil estão ganhando maior importância nos últimos anos, o número de pesquisas na área tem aumentado e isso proporciona um melhor entendimento sobre o assunto. Contudo, muitos autores apesar de levantarem resultados parecidos em seus experimentos não chegam a conclusão definitiva sobre as causas do aparecimento de LINA nos rebanhos leiteiros do país. Dessa forma, sugere-se que ainda são necessários estudos mais específicos sobre a instabilidade do leite não ácido a fim de gerar o conhecimento completo sobre o problema de modo que seja possível tratá-lo e até mesmo evitá-lo sob quaisquer circunstâncias dentro das unidades produtoras de leite.

É possível notar o questionamento realizado por vários autores quanto ao teste do álcool/alizarol utilizado pela indústria, alguns relatam que a indústria utiliza uma graduação até mesmo mais elevada do que a sugerida para evitar o recolhimento tanto do leite ácido quanto do leite LINA. Em alguns casos o leite reprovado a uma alta concentração no teste do álcool não apresenta problemas no teste de fervura e a possível displicência do avaliador na matriz possa reprovar um leite considerado normal. Todos esse fatores geram prejuízos diretos ao produtor que é aconselhado a descartar o leite ficando sem receber retorno financeiro do laticínio.

Em Santa Catarina, a maioria dos trabalhos encontrados foram realizados recentemente, o que pode indicar que o LINA é um assunto novo tanto para os acadêmicos quanto para os produtores e a indústria leiteira. Levando em consideração que nas seis regiões do estado apenas foram encontrados seis estudos levantando a ocorrência de LINA, e que na região do Vale não consta nenhum trabalho sobre o assunto, torna-se importante a realização de novas pesquisas com o intuito de mapear este fenômeno no estado. Sugere-se também que em conjunto, sejam realizados experimentos buscando respostas sobre as causas e soluções do LINA em Santa Catarina.